

Ueber die Wirkungen der latenten Wärme.

Abhandlung des Gymnasial-Lehrer Dr. Hoppe.

Jahresbericht

über das

Fürstlich-Hedwigische Gymnasium zu Neu-Stettin

für das Jahr 1842,

womit zu der am 10. April 1843 anzustellenden

Prüfung der Zöglinge des Gymnasium's

das Wohllöbliche Curatorium der Anstalt, so wie die Eltern der Schüler und alle Freunde des Schulwesens und des hiesigen Gymnasiums

ehrerbietigst und ganz ergebenst einladet

W. A. Klütz, Dr.
K. Professor und Prorector des Gymnasiums.

Neu-Stettin, gedruckt bei E. Keilich.

Ueber die Wirkungen der latenten Wärme.

Nachdem man schon lange Zeit vorher die constante Temperatur des aufthauenden Eises und des siedenden Wassers bei demselben Luftdrucke erkannt und sie zu Normal-Punkten des Thermometers gemacht hatte, war dennoch de Luc der erste, welcher auf das Verschwinden der Wärme bei dem Gefrieren des Wassers aufmerksam wurde. Durch Black, Wilke, Lavoisier, Laplace und Southern ward die Menge der Wärme, welche bei dem Flüssigwerden und der Verdampfung des Wassers gebunden wird, bestimmt. — Schon nach dieser Entdeckung mußte die Ansicht derjenigen Physiker, welche die Dämpfe für eine Auflösung des Wassers in der Luft hielten, sehr unhaltbar erscheinen; sie ward, nachdem man gefunden hatte, daß die Verdampfung des Wassers auch im luftleeren Raume vor sich gehe, gänzlich beseitigt, und es zeigte sich darauf, daß die Luft hiebei nicht nur kein Auflösungsmittel des Wassers sei, sondern sogar die Verdampfung hindere, indem diese im Vacuo schneller erfolgt als in dem mit Luft erfüllten Raume. Ward nun auch als das alleinige Agens bei der Dampfbildung die Wärme erkannt, so ist man bis heute noch nicht über die Art ihres Wirkens einig. Anfangs hielt man die Dämpfe ziemlich allgemein für eine chemische Verbindung der verdampfenden Körper mit dem Wärmestoffe. Doch mußte, selbst wenn die Existenz des Wärmestoffes zugegeben ward, der Umstand, daß der schon gebildete Dampf in jedem Verhältnisse Wärme in sich aufnimmt, ohne einen entsprechenden Antheil des verdampfenden Körpers zu erfordern, eine große Abweichung von allen chemischen Verbindungen zeigen, zumal die dem Dampfe zugeführte Wärme keine andere Veränderung als eine bloße Volumen-Vergrößerung hervorbringt. Daher dürfte die besonders von Laplace unterstützte Meinung, daß die Dämpfe aus den Molecülen der verdampfenden Körper bestehen, welche durch sie umgebende Wärmesphären expandirt werden, den Vorzug verdienen.

Eine solche Repulsion seiner Theilchen durch die Wärme zeigt das Wasser unter allen Umständen. Bei den größten Kältegraden löset sie von der Oberfläche Theile ab, als an welcher die Attractionskraft geringer ist. Der Gewichtverlust des Eises durch Verdampfung ist im Verhältniß seiner geringen Wärme sehr bedeutend. Stehen Expansivkraft und Attractionskraft im Gleichgewichte, wenn das Wasser tropfbar flüssig ist, so ist der geringste Zuschuß an Wärme im Stande, die oberste Schicht des Wassers sogleich zu verflüchtigen, wenn nicht der Luftdruck die letzte unterstützt. Hat die Expansivkraft bei vermehrter Wärme den Grad erreicht, daß sie den Druck der Luft und die Attractionskraft überwindet, wie dies bei 28 Zoll Barometerhöhe der Fall ist, wenn das Thermometer über 80° R. zeigt, so wird durch eine starke Dampfbildung so lange Wasser verflüchtigt, bis durch die Entziehung der zur Dampfbildung nöthigen Wärme die Temperatur desselben bis auf 80° R. gesunken ist.

Wenn hiernach die Verwandlung des Wassers in Dämpfe hauptsächlich von den in demselben wirksamen Wärmemengen abhängig ist, so hat dennoch außer dem schon erwähnten Luftdruck auch die Temperatur der Umgebung, sowie die größere oder geringere Trockenheit derselben einen bedeutenden Einfluß bei der Bildung der Dämpfe. Hat die Wärme eines Körpers eine größere Spannung als die der ihr umgebenden Körper, so entweicht so lange ein Theil derselben, bis das Gleichgewicht hergestellt ist, und führt vermöge seiner Adhäsion zu den Molecülen diejenigen, welche sich an der Oberfläche desselben befinden, mit sich in die Umgebung. — Wenn auch, wie alle Beobachtungen bis jetzt gelehrt haben, der lufterfüllte und luftleere Raum bei derselben Temperatur gleich große Mengen des Wasserdampfes aufnimmt, und also in dieser Hinsicht der eine Körper für den andern als nicht vorhanden anzusehen ist, so verhindert dennoch die Luft schon durch den mechanischen Widerstand eine schnelle Verbreitung des Dampfes, die noch mehr durch die unter diesen Umständen über der Oberfläche des Wassers erhöhte Expansivkraft desselben verzögert wird. Da bei jeder gegebenen Temperatur sich in einem gegebenen Raume nur eine bestimmte Menge von Wasser als elastisch flüssig erhalten kann, so nimmt ein Raum, welcher schon Dämpfe erhält, weniger auf als ein trockener; die Verdampfung hängt daher unter sonst ganz gleichen Verhältnissen ganz besonders davon ab, daß die schon gebildeten Dämpfe durch Luftströmungen davon geführt werden.

Auf theoretische Argumentation einen mathematischen Ausdruck zu gründen, welcher alle diese Momente der Dampfbildung in sich vereinigte und die gegenseitige Abhängigkeit derselben von einander ausspräche, hat noch niemand gewagt. Man hat sich bis jetzt begnügen müssen, aus einer Menge durch Versuche ermittelter Resultate durch Rechnung eine Annäherungsformel für die Abhängigkeit der Expansivkraft von den Wärmegraden abzuleiten. Am meisten hat man sich wegen der praktischen Benutzung des Dampfes als Bewegungsmittels mit der Bestimmung der Expansivkraft des Dampfes über den Siedepunkt des Wassers beschäftigt. — Da in dem Haushalte der Natur, in welchem die Veränderungen des

Aggregatzustandes des Wassers eine so bedeutende Rolle spielen, diese nur selten bei so hohen Temperaturgraden Statt finden, so war es das Bestreben anderer Physiker, wie Richmann's und des Fleaugergues, die Menge der durch Verdampfung, oder wie man es früher nannte, durch Verdünstung verflüchtigten Wassers zu bestimmen. Der letzte fand, daß bei gleichem Barometerstande und demselben Feuchtigkeitszustande in seinem Zimmer bei 0° 4,4 Lin. und bei 31° R. 72,2 Lin. innerhalb 24 Stunden verdampften, und daß, wenn die Thermometergrade als Abscissen, die Höhen des verflüchtigten Wassers als Ordinaten genommen wurden, die Linie, welche die Endpunkte der letzteren verband, eine logarithmische Curve sei. Ward die Höhe des verdampften Wassers = y und der entsprechende Thermometergrad = x gesetzt, so war

$$y = 4{,}4 . (2{,}7182819)^{\frac{x}{11{,}0527361}}.$$

Die nach dieser Formel berechneten und die durch Versuche erhaltenen Resultate stimmen ziemlich genau überein.

So vielfach man sich damit beschäftigt hat, die Verdampfung des Wassers auf der Oberfläche unserer Erde durch Versuche auszumitteln, so konnten jedoch Atmometer diesem Zwecke nicht entsprechen, weil es unmöglich ist, einen Apparat aufzustellen, der auch nur für einen kleinen Theil derselben alle Momente, welche bei der Verdampfung in Betracht kommen, berücksichtigte.

Fester Boden hält die Feuchtigkeit mehr zurück als aufgelockerter; bestellter Boden trocknet daher leichter aus, und es ist zum Gedeihen der meisten Pflanzen erforderlich, daß unter demselben eine feste Erdlage sie gegen zu große Trockenheit schütze. Ferner hat die Farbe des Bodens auf seinen Feuchtigkeitszustand einen großen Einfluß. Je dunkler diese ist, desto mehr Wärme wird auf demselben durch die Sonnenstrahlen erzeugt, und die Verdampfung dadurch am Tage vermehrt, während in gleichem Maaße die größere Wärmeausstrahlung in der Nacht die Erkaltung und mit ihr das Niederschlagen der Dämpfe begünstigt.

Pflanzen, besonders Bäume erschweren die Erwärmung des Bodens durch die Sonnenstrahlen, und es können an schattigen Orten Dämpfe niedergeschlagen werden, während die Sonne auf den benachbarten, welche ihrer Einwirkung zugänglich sind, das Wasser verflüchtigt. Hieraus folgt aber nicht, daß mit Pflanzen bedeckter Boden weniger verdampfe als nackter. Denn, selbst wenn ein großer Theil des auf demselben tropfbar gewordenen Wassers tiefer in die Erde dringt und nicht wieder in Dämpfe übergeht, so wird wegen der geringen Wärme, welche auf ihm herrscht, und wegen der größeren Berührung mit der Luft, die eben durch ihre Bekleidung herbei geführt wird, eine weit größere Feuchtigkeit erzeugt, so daß bedeckter Boden eine stete Quelle der Verdampfung ist, auf dem das Wasser grade dann am stärksten verflüchtigt wird, wenn bei erhöhter Temperatur der nackte Boden des Wassers beraubt ist. Eine Messung der Dampfmengen, welche in derselben Zeit von zwei gleich großen Flächen, wovon die eine nackt, die andere aber mit Vegetabilien bekleidet ist, aufsteigen, muß daher sehr verschiedene Resultate liefern. Daß aber auf letzterem im

Verlaufe eines Jahres mehr Wasser verflüchtigt wird, wie es die Beobachtungen gezeigt haben, geht aus dem Angeführten hervor. Es erscheint mir daher als ganz unnöthig, zur Erklärung dieser Erscheinung anzunehmen, daß die Vegetabilien außer dem Wasser, welches sie durch die Wurzeln aus der Erde einsaugen, noch eine beträchtliche Menge aus der Luft in sich aufnehmen. Ein Vergleich mit dem Thierreiche macht überdies eine solche Voraussetzung unmöglich.

Der Einfluß der Wälder auf die Temperatur ist hinsichtlich der Hydrometeore ein doppelter. Sie befördern durch ihren Schutz die Feuchtigkeit des Bodens und erzeugen daher nicht selten selbst bei Tage durch die große Wärmecapacität des Wassers Niederschläge, sodaß eine Erhöhung der mittleren Temperatur eintreten muß, indem nur ein Theil der condensirten Dämpfe verflüchtigt wird und dem Boden die Wärme wieder entzieht, welche er ihm bei dem Niederschlag zuführte, während ein großer in die Erde dringt und als Quelle hervortritt und auf diese Weise die bei seiner Condensirung frei gewordene Wärme zurück läßt. Insofern die Wälder aber die Strömungen der Luft hemmen und das Niedergehen der Nebel und Wolken, welche über benachbarten Gewässern entstanden sind, begünstigen, dienen sie als Mittel, die Temperatur derselben auf den Boden zu übertragen, werden jedoch, sobald ein Theil des ihnen so zugeführten Wassers Dampfgestalt annimmt und einen großen Theil der Wärme des Bodens bindet, eine Depression der Temperatur erzeugen. Je nachdem die Wälder auf die eine oder die andere Art einer Gegend mehr Wasser zuführen, werden sie also die mittlere Temperatur erhöhen oder erniedrigen, sodaß sich durch bloße Anwesenheit vieler Waldungen in einer Gegend weder auf das eine noch auf das andere schließen läßt. In jedem der beiden Fälle aber werden sie ein Schutz gegen große Hitze und Kälte sein, indem sie durch Beförderung der Niederschläge Wärme und durch die damit verbundene reichliche Verflüchtigung Kühlung erzeugen. So berichtet v. Humboldt, daß in Oberguyana unter dem zweiten Grade nördlicher Breite wegen der beständigen Regen in Folge der unermeßlichen Urwälder der Unterschied der Temperatur bei Tag und Nacht nur 0°,9 C. und zwischen dem vierten und achten Grade nur 2° C. betrage. Ihr Einfluß auf die Vegetation zeigt sich besonders auf den Inseln des grünen Vorgebirges. Viele der Westindischen Inseln sind nach Ausrottung der Wälder zur Cultur unfähig geworden, indem sie alles Regens entbehren, sodaß man sich zur Herstellung derselben entschließen mußte. Ob dies aber an Orten ausführbar sei, wo vielleicht jetzt nur unter ihrem eigenen Einfluße das Bestehen derselben möglich ist, wie unter der brennenden Hitze des Äquators und auf den eisigen Bergen Norwegens, ist sehr zweifelhaft.

1. Wenn bei der Verdampfung des Wassers nicht Wärme gebunden würde, so müßte durch die Sonnenstrahlen in ganz kurzer Zeit sämmtliche Feuchtigkeit des Bodens verflüchtigt werden. Da die Summe der latenten und sensiblen Wärme der Dämpfe eine constante Größe ist und nahe 640° C. beträgt, so werden bei der Verdampfung in einer Temperatur von 30° C. 610° C. latent. Der Boden muß also in dem hier angenommenen

Falle zur Verflüchtigung einer Quantität Wasser eben so viel Wärme hergeben, als nöthig ist, eine 610fache Wassermasse um einen Grad zu erwärmen. Durch die Verwandlung des Wassers in Dämpfe entsteht also eine Temperaturdepression, und durch diese werden die Dämpfe ihrem Maximo näher gebracht, sodaß also schon bei ihrem Entstehen die Verdichtung derselben eingeleitet wird. — Würde bei Condensirung des Dampfes nicht Wärme frei, so müßte bei starken, plötzlichen Abkühlungen der Luft fast die ganze Wassermasse, welche sich in derselben befindet, zur Erde herabstürzen, während jetzt durch die bei der Bildung der Wolken entbundene Wärme, eine gleiche Quantität von Wasser verflüchtigt werden kann. — So lange der Boden feucht ist, kann er keine hohe Temperatur erlangen; ist derselbe aber trocken, so erregen die Sonnenstrahlen in der heißen Zone einen so hohen Wärmegrad auf demselben, daß geringe Niederschläge sogleich verschwinden. Selbst große schützen nur dann gegen Hitze und Dürre, wenn sie wieder über derselben Fläche verdampfen. Die ungeheuren Wassermassen, welche in den Gegenden des Äquators während der Regenzeit zur Erde fallen, dringen in der Sahara tief in den hoch aufgehäuften, lockren Sand, sodaß in wenigen Tagen auf der Erdoberfläche jede Spur von Feuchtigkeit durch die Sonnenstrahlen verscheucht ist. Wird das eingesickerte Wasser durch Unterlagen, welche ein ferneres Sinken desselben verhindern, namentlich durch Steinlagen, gesammelt, und tritt es alsdann als Quelle an einem niedrigen gelegenen Orte an das Tageslicht, so mildert seine Verdampfung die Hitze des Bodens, und es entsteht auf den Oasen eine Vegetation unter diesem heißen Himmel, von welcher alle, die sie sahen, mit Bewunderung sprechen.

4. Doch beschränken sich die Wirkungen der latenten Wärme nicht auf den Boden. Das Wasser ändert seinen Aggregatzustand an jedem Orte, in den höchsten Breiten beider Hemisphären, auf den höchsten Bergen und in der Luft. Es verdampft sowohl, wenn es fest ist, als in tropfbar flüssiger Gestalt. Die Dämpfe, welche aus dem Erdboden, aus Flüssen und Meeren aufsteigen, werden, wie wir aus dem plötzlichen Entstehen und Verschwinden der Wolken und Nebel sehen, vielfach zu Wasser oder auch wohl zu Eis und wieder elastisch. Das Wasser, welches im Regen, Thau, Nebel, Schnee und Hagel zur Erde zurückkehrt, hat gewiß, sehr oft viele dieser Verwandlungen erlitten. Aufsteigende Luftströme führen die Dämpfe in höhere Regionen, wo sie durch die Kälte condensirt werden und Wolken bilden. Doch auch in geringer Höhe werden dieselben niedergeschlagen. Wenn Strömungen Luftmassen von verschiedener Temperatur mischen, muß eine Condensirung des Dampfes eintreten, oder es wird wenigstens der Feuchtigkeitszustand seiner Sättigung genährt. Denn da die Elasticität des Dampfes der Temperatur nicht proportional ist, sondern schneller zunimmt als diese, so ist das arithmetische Mittel aus den Expansivkräften beider größer, als diejenige, welche dem arithmetischen Mittel beider Temperaturen zugehört. Wenn sich die auf diese Weise gebildeten

Wolken senken, so können sie durch die Wärme der niederen Luftschichten unter Mitwirkung der Sonnenstrahlen abermals verflüchtigt werden. Bei jeder dieser Verwandlungen muß eine Änderung der Temperatur in den Luftmassen Statt finden, in welchen dieselben vor sich gehen. Diese entzieht sich jedoch durch die bedeutende Höhe, in welcher sie sich ereignet, in den meisten Fällen unserer Beobachtung. Am meisten zeigt sie sich bei dem Regen, dessen Wassermenge mit der Nähe zum Boden in dem Maaße zunimmt, daß Dalton dieselbe im Sommer am Boden um ein Drittel größer, im Winter doppelt so groß fand als in der Höhe von 150 Fuß.

3. Man hat den Grund der Erscheinung, daß bewölkte Wintertage wärmer sind als klare, hauptsächlich dem Umstande zugeschrieben, daß durch die Wolken die Strahlung der Wärme aus der Erde gegen den kalten Weltraum dem größeren Theile nach aufgehoben werde, indem diese die Wärmestrahlen, welche sie von der Erde empfangen, derselben zurück senden. So unumstößlich diese Erscheinung durch die Erfahrung gegeben ist, so wenig ist sie auf die hier angegebene Art erklärt. Denn selbst in dem Falle, daß durch die Wolken die Wärmestrahlung der Erde gänzlich verhindert würde, könnte hiedurch keine Erhöhung der Temperatur eintreten, sondern sie müßte im Gegentheil so bleiben, wie sie bei dem Eintritt der Bewölkung war. Es müßte also, wenn nach den ersten Stunden einer klaren Mitternacht der Himmel in kurzer Zeit mit Wolken bedeckt wird, die Temperatur während der Zeit, in welcher der Himmel trübe ist, diejenige bleiben, welche sie in der nächst vorhergehenden Zeit war. Wenn wir aber nichts desto weniger ein Steigen des Thermometers beim Erscheinen der Wolken, selbst wenn sich nur einzelne dem Zenith nähern, bemerken, so muß der Grund dieser Wärmezunahme anderswo zu suchen sein. Diese Erklärung genügt nicht einmal für Winternächte und macht das Phönomen bei Wintertagen völlig unbegreiflich, da bei Tage die Wolken die Erwärmung der Erde durch die Sonnenstrahlen erschweren. In Sibirien schmilzt die Sonnenwärme bei — 20° bis — 30° R. den Schnee auf den Dächern, dennoch steigt die Temperatur der Luft, welche durch die Sonne nicht über die angegebenen Grade erwärmt wurde, bei dem Erscheinen von Wolken um mehrere Grade.

Die Quelle der Wärme ist hierbei die bei der Wolkenbildung entbundene Wärme. Je schneller und stärker diese vor sich geht, desto bedeutender ist die Temperaturerhöhung. Bei der leichten, gewöhnlich hellgrauen Bewölkung des Himmels, welche sich oft mehrere Tage hindurch in manchen Wintern zeigt, ist die Temperatur meistens sehr beständig, aber auch in der Regel niedrig, was gewöhnlich so lange andauert, bis sich die Wolken verdichten. Hierdurch wird nicht nur die latente Wärme der Dämpfe, sondern auch die des tropfbar flüssigen Wassers, wie dies der aus ihnen herabfallende Schnee zeigt, frei und erhöht bei der vielfachen Berührung die Temperatur der Luft mehr, als es durch die Sonnenstrahlen, welche sie kalt lassen, wenn sie auf dem Boden eine bedeutende Wärme entwickeln, möglich ist.

Die Wolken halten hiebei allerdings die Wärme zusammen, doch ist in diesem Falle die bei ihrer Bildung sensibel gewordene einzig und allein Ursache einer Wärmezunahme.

Daß in den Sommertagen mit der Bewölkung des Himmels in der Regel eine Depression der Temperatur erfolgt, hat seinen Grund allerdings darin, daß die Sonnenstrahlen dann mehr Wärme auf der Erdoberfläche erzeugen, als diese durch Strahlung verliert. Doch macht sich auch hier dem Beobachter sehr oft die durch Consendirung des Dampfes frei gewordene Wärme bemerklich. Namentlich wird die Temperatur nur selten bedeutend fallen, wenn sich am Himmel in kurzer Zeit große und zahlreiche Wolkenmassen bilden, wie dies ganz besonders die Schwüle vor den Gewittern zeigt; während an Sommertagen stets eine Wärmeabnahme durch Wolken, welche von Luftströmungen, selbst wenn diese aus wärmeren Gegenden kommen, herbeigeführt werden, veranlaßt wird.

4. Wiewohl das beträchtliche Sinken der Temperatur nach dem Regen nicht immer der darauf folgenden stärkeren Verdampfung allein zuzuschreiben ist, indem die stärksten derselben, namentlich die mit Gewittern begleiteten, gewöhnlich bei einander entgegengesetzten Luftströmungen Statt finden, und sich nicht selten nach dem erfolgten Niederschlage, wie dies dann die eintretende Änderung des Windes zeigt, die obere kalte Luftschicht senkt, so trägt sie dennoch wesentlich zu der Wärmeverminderung bei, indem eine Abkühlung auch dann meistens noch bemerkt wird, wenn die untere Luftschicht durch die obere nicht verdrängt worden ist, sondern nach dem Regen ihre Richtung beibehält. Nur dann kann in diesem Falle keine Depression der Wärme eintreten, wenn die Luft mit Feuchtigkeit gesättigt, und also die Verflüchtigung des Wassers unmöglich ist; wir erwarten daher einen abermaligen Niederschlag, wenn nach dem Regen die Temperatur nicht abgenommen hat.

5. Winde erzeugen auf zweifache Art Veränderungen der Temperatur, durch unmittelbare Übertragung der Wärme des Ortes, aus welchem sie wehen, an andere und durch ihren Einfluß auf den Feuchtigkeitszustand. So wird uns durch den Südwest im Winter mehr Wärme zugeführt als durch den Südwind. Denn da er über dem atlantischen Meere nicht nur selbst erwärmt ist, sondern auch die seinem Wärmegrad entsprechende Quantität von Wasserdämpfen in sich aufgenommen hat, so wird er mit seiner Entfernung vom Meere und seinem weiteren Vordringen gegen Norden zwar einen Theil seiner Wärme verlieren, diesen Verlust jedoch theilweise durch die nothwendig mit seiner Abkühlung verbundene Condensation eines Theiles des Wasserdampfes ersetzen. Der aus dem Inneren des großen Continentes wehende Ostwind kann im Sommer die Hitze desselben nicht bis zum Westrande desselben tragen, weil diese durch die bei seiner hohen Temperatur und seinem geringen Wassergehalte starke Verdampfung des Wassers gemildert wird. Wegen eines ganz gleichen Einflusses der latenten Wärme ist für uns der kälteste Wind nicht der Nord- sondern der Nordostwind.

6. Wenn die Erde während der Nacht durch Strahlung erkaltet, so werden an der Oberfläche derselben die Wasserdämpfe der Luft niedergeschlagen, und die aus ihnen entbundene Wärme ersetzt den Verlust an Wärme in dem Maaße, daß nach den Messungen von Anderson und August die niedrigste in der Nacht bemerkte Temperatur sehr nahe mit dem Thaupunkte des Abends zusammenfällt. Ohne diesen Einfluß der frei gewordenen Wärme müßte die Temperatur vom Thaupunkte des Abends bis zum Aufgange der Sonne fortwährend sinken. Wird in der Nacht durch Condensirung der Dämpfe die Temperatur erhöht, so deprimirt in ganz gleichem Verhältniß die Verdampfung des während der Nacht niedergeschlagenen Wassers die Wärme am Tage. Hierin ligt wahrscheinlich auch der Grund der empfindlichen Kälte bei Sonnenaufgang, weil grade dann die Erdoberfläche mit Feuchtigkeit getränkt ist, welche durch die Sonne schnell verflüchtigt wird. Da die Depression der Temperatur am Tage und die Erhöhung derselben in der Nacht um so bedeutender sein müssen, je größer die Menge des Wassers ist, welches auf beide einander entgegen gesetzte Arten seinen Aggregatzustand innerhalb 24 Stunden wechselt, um so geringer muß der Abstand zwischen dem Maximum und Minimum der Wärme im Verlaufe der Zeit sein. In den Sommertagen, an welchen die Erdrinde durch die Sonnenstrahlen bis in die höheren Breiten des größten Theiles der Feuchtigkeit beraubt ist, liegen daher die Temperaturextreme weiter von einander entfernt als im Herbst, Winter und Fluhling. Schouw und Wahlenberg schreiben diese geringere Temperaturdifferenz in den Wintermonaten der Kürze der Tage in dieser Jahreszeit zu. Wenn jedoch die Sonne im Winter keinen hohen Grad der Wärme auf der Erdobertfläche erzeugen kann, so muß dennoch, wenn die Curven, welche den Gang der Temperatur während des Tages im Sommer und der Nacht im Winter beschreiben, einander gleich wären, die Differenz zwischen den beiden Temperaturextremen in beiden Jahreszeiten gleich groß sein, indem die Erhöhung während des längeren Sommertages durch die gleich große Depression der eben so langen Winternacht compensirt wird. Alle Beobachtungen zeigen jedoch, daß diese Curven nicht gleich sind. So liegt das Minimum der Temperatur während der Nacht im Januar zu Padua nur 1°,54 C. unter der täglichen mittleren Temperatur, das Maximum am Tage im Juli aber 4°,41 C. über derselben; in Leith fällt die Temperatur in den Nächten des Januar 0°,59 C. unter das tägliche Mittel, während das Maximum im Juli dasselbe um 2°,54 C. übertrift. Es kann der Grund der geringeren Oscillationen des Thermometers im Winter also nicht in der kürzeren Dauer der Tage liegen, sondern ist vielmehr in der geringeren Erkaltung während der Winternacht, welche wieder eine Folge des Feuchtigkeitszustandes der Luft ist, zu suchen. Hiezu kommt noch, daß die Sonne während des Winters wegen ihres niedrigen Standes, da die Wirkung ihrer Strahlen dem Quadrate des Sinus ihrer Höhe proportional ist, nicht so viele Wärme entwickeln kann als in einem gleichen Zeitraum während des Sommers.

Die Unterschiede in der Länge der Tage und in dem Stande der Sonne sind im Ver=

laufe eines Jahres zwischen den Wendekreisen so gering, daß durch sie keine durch die Jahreszeiten modificirte Oscillationen der täglichen Wärme entstehen können; weshalb man dann auch, ehe Beobachtungen das Gegentheil lehrten, annahm, die täglichen Temperaturextreme lägen in der Nähe des Äquators stets gleich weit von einander entfernt. Der Feuchtigkeitszustand und der mit demselbeu nothwendig eintretende Prozeß des Bindens und Entbindens der Wärme ist demnach allein die Ursache, daß z. B. in Calcutta die tägliche Temperaturdifferenz im Januar 5°,8 C. im Junius aber nur 1°,9 C. beträgt. Auf Ceylon tritt an der Westküste im Julius, an der Ostküste im Januar das Minimum in Folge der auf ihnen alsdann sehr häufigen Niederschläge ein.

7. Die Temperatur des Meeres ist beständiger und keinesweges dem Einflusse der Tageszeiten in dem Maaße unterworfen, wie die des festen Landes. Denn die große Wärmecapacität und das geringe Leitungsvermögen des Wassers verhindert eine schnelle Zu- und Abnahme der Wärme. Ferner können die Sonnenstrahlen auf der Oberfläche des Wassers keine so hohen Temperaturgrade erzeugen als auf dem Erdboden, indem ein Theil derselben tiefer in das Wasser eindringt während ein anderer reflectirt wird und zur Erwärmung gar nicht beiträgt. Bei Tage wird überdies die Temperatur der oberen Schicht durch starke Verdampfung vermindert, und in der Nacht werden die obersten Wassertheilchen bei der geringsten Abkühlung durch ihre vermehrte Schwere sinken, und wärmere an deren Stelle treten. Selbst die Jahreszeiten haben unter geringen Breiten keinen großen Einfluß auf die Temperatur des Meeres. Mit der Entfernung vom Äquator nimmt jedoch die jährliche Temperaturdifferenz zu. Die meisten Beobachtungen über die Wärme des Meeres in den verschiedenen Jahreszeiten besitzen wir vom atlantischen Meere; doch ist dieses wohl in den meisten seiner Theile seiner partiellen Strömungen wegen am wenigsten geeignet, den Maaßstab für alle abzugeben. — Die Temperatur des Meeres ist im Allgemeinen die mittlere der Breiten, in welchen es liegt, doch muß durch die Strömung desselben, welche durch seine größere Erwärmung in den Gegenden des Äquators erzeugt wird, die Temperatur in den höheren Breiten größer sein, als es dieses Gesetz verlangt, so daß die Temperatur des Meeres in den Polargegenden, die des festen Landes bei weiten übertrifft. Dieser Unterschied würde noch größer sein, wenn nicht durch den Einfluß des Meeres die Wärme des Festlandes vermehrt würde. Als Mittel aus 13 Beobachtungen ergab sich für den 78ten Grad nördlicher Breite eine jährliche mittlere Meereswärme von —0°,58 C., während diese Temperatur auf dem Amerikanischen Continent in Cumberland-House schon unter dem 54ten Breitengrade herrscht, und zu Melville-Island unter dem 75ten Grade die mittlere Wärme nur — 18° C. beträgt.

Der gewöhnlichen Ansicht, daß Meere hauptsächlich durch die aus ihnen aufsteigenden Nebel auf dem angränzenden Lande die Temperatur erhöhen, kann ich nicht beipflichten. Denn wenn diese auch so lange, und zwar in kurzer Zeit, den Boden erwärmen, als sie auf ihn fallen, und die Dämpfe in der Luft sich in ihrem Maximum befinden, so muß

dennoch, sobald beide Bedingungen nicht mehr Statt finden, durch die eintretende Verdampfung eine Depression der Wärme erfolgen, welche die früher durch den Niederschlag erzeugte Erhöhung um vieles übertrifft. Denn gesetzt, es besößen die herabfallenden Wassertropfen eine weit höhere Temperatur, als die des Bodens, so würde bei der darauf erfolgenden Verflüchtigung derselbe von seiner Wärme soviel hergeben müssen, daß die ihm durch den Niederschlag zugeführte Wassermasse auf 640° C. erwärmt werden könnte, wogegen der Unterschied zwischen der Temperatur des niedergehenden Nebels und des Bodens verschwindet. — Je stärker die Luftströmungen über dem Meere sind, desto mehr Wärme müssen sie demselben entziehen, obgleich Aristoteles die Meinung hatte, das durch Winde aufgeregte Meer sei wärmer als das ruhige. Denn da die Menge des verdampften Wassers der Größe der Oberfläche desselben proportional ist, so muß sie schon durch die bei der Aufregung des Meeres entstehende Vergrößerung der verdampfenden Fläche zunehmen. Ferner werden die Dämpfe durch die Luftströmungen fortgeführt, sodaß stets neue, minder gesättigte an deren Stelle treten. Eine Messung hätte diese lange geglaubte Ansicht sogleich widerlegen müssen; da die bei der Windstille an der Oberfläche befindlichen wärmeren Wassertheile durch die Bewegungen des Meeres mit den kälteren gemischt werden.

Die Temperatur des Meeres wird an den meisten Orten durch partielle Strömungen modificirt. So führt der an der Ostküste Afrika's entspringende äquatorische Strom sein erwärmtes Wasser, dessen Temperatur bei den kleinen Antillen vielleicht noch durch vulkanischen Einfluß erhöht wird, in den Mexikanischen Meerbusen und häuft die Wassermasse dort so sehr an, daß von hier aus ein Strom von 80 Seemeilen Breite mit einer Geschwinkeit von 80 Seemeilen in 24 Stunden in das atlantische Meer dringt. Seine Temperatur beträgt bei seinem Ursprunge 27° C., und nach einem Laufe von 1000 Seemeileu besitzt er noch 21° bis 22° C. Wärme, während das angränzende Meer, welches sein Ufer bildet, an manchen Stellen nur 9° bis 10° C. zeigt. Durch ihn wird ein Theil der in der Wüste Sahara durch die Sonne erzeugten Hitze und das unter dem Äquator erwärmte Wasser an die Westküste von Europa getragen. Gegenstände, welche von der Amerikanischen Küste herstammen, fand man in den Meeren Irlands und Englands; der Einfluß dieser gewaltigen Strömung ist über die Skandinavische Halbinsel hinaus bis Nova-Zembla und Spitzbergen bemerkbar, wo durch ihn die aus dem Norden hervordringenden Eismassen zerstört werden. Den Wirkungen des Golph-Stormes verdankt Europa seine im Verhältniß gegen Nordamerika so hohe Temperatur.

Bergen unter dem 60ten Grade der Breite hat eine jährliche mittlere Temperatur von 8°,18 C., während die Hudsons-Bai unter demselben Breitegrad nie vom Eise befreit ist, und die an dieselbe gränzenden Länder für Europäer unbewohnbar sind.

London's mittlere Temperatur beträgt 9°,83 C., während das um 4,83 Grad südlicher liegende Quebeck nur eine jährliche mittlere Wärme von 5°,6 C. besitzt.

Washington unter dem 38,52 Grad nördlicher Breite hat im jährlichen Mittel 13°,6 C. Lissabon fast unter demselben Breitegrade liegend, hat zum jährlichen Mittel 16°,34 C.

Die Isotherme von 0° durchschneidet Norwegen in seinem nördlichsten Theile unter dem 71ten Grade der Breite und trift die Küste von Labrador unter dem 54ten Grade.

Die Isotherme von 10° geht durch Frankreich an seiner Westküste unter dem 47,5ten Breitengrade und erreicht die Ostküste von Amerika im nördlichen Carolina unter dem 36ten.

8. Der Einfluß des Meeres auf die Temperatur der angränzenden Länder zeigt sich am meisten an den Küsten des Meeres und auf den Inseln, verschwindet im Innern großer Continente; daher der große Unterschied zwischen dem Küsten-Inseln und Continental-Klima. Der Unterschied zwischen den Temperaturen des Meeres und des Landes erzeugt fast aller Orten die regelmäßig wehenden Land- und Seewinde, welche nur zuweilen mächtigeren Luftströmungen folgen müssen. Außer der Veränderung, welche dieser regelmäßige Wechsel der Luft hervorbringt, wird die Hitze am Tage auf dem Lande durch die Verdampfung des Wassers gemildert, welches in der Nacht bei seiner Condensirung durch die entbundene Wärme gegen eine zu große Abkühlung schützte.

Das schönste Klima haben die Inseln im großen Ocean. v. Krusenstern fand, daß die Temperatur auf den Washington's-Inseln sich fast stets gleich bleibend und die des Sommers unter mittleren Breiten ist. Die Wärme in Port Anna Maria betrug fast beständig 28°,5 C., und ihr Maximum war 34° C.

Die hohen Bergspitzen auf Helena sind fast immer mit Wolken umgeben, und das von ihnen niedergeschlagene Wasser mäßigt bei seiner Verflüchtigung die Hitze am Fuße derselben, sodaß die Insel in ihren Thälern eine sehr üppige Vegetation zeigt.

London, Amsterdam und Berlin liegen fast unter gleichen Breitegraden und haben dennoch wegen des Einflusses des Meeres ein sehr verschiedenes Klima. In Berlin fällt das Thermometer bis auf — 29°,75 C., während es in London nur selten auf — 10° C., sinkt. Zu Irkutzk, das nur um einen halben Grad nördlicher liegt, sah Pallas das Quecksilber gefrieren.

Wenn dem Boden Scandinaviens eine verhältnißmäßig große ursprüngliche Wärme zugeschrieben werden muß, so ist der Einfluß der warmen Hydrometeore des angränzenden Meeres hierbei gewiß nicht zu übersehen, wie denn überhaupt eine Abhängigkeit der Isogeothermen von den benachbarten Gewässern nicht zu verkennen ist, indem sich dieselben, gleich den Isothermen auf der Westküste des alten Continentes am meisten gegen Norden wenden, während sie, wie diese, im Innern desselben sich dem Äquator nähern. Aus demselben Grunde geht die Isochimene von 5°, welche Irland und England unter dem 53ten Breitengrade durchschneidet, durch die Mitte von Frankreich, Italien, Griechenland, Kleinasien und ist darauf in der Mitte von Asien, wo sie dem Einflusse des Meeres entzogen ist, mit den Parallelkreisen gleichlaufend.

Der Unterschied des Klima in Bezug auf die Wärme im Innern großer Continente

von dem der Küsten besteht jedoch nicht allein in den hohen Kältegraden der ersteren, sondern auch in den großen Temperaturdifferenzen, welche sich in demselben sowohl im Verlaufe des ganzen Jahres als in kurzen Zeiträumen zeigen, da weder Kälte noch Hitze durch Niederschlag und Verflüchtigung des Wassers gemildert werden kann, wie an den Meeren, und also jede Luftströmung ihre Temperatur über denselben so lange beibehalten muß, bis sie durch die Berührung dieselbe an den Boden abgegeben hat. Die merkwürdigsten Mittheilungen in dieser Beziehung erhalten wir von dem Kapitain Franklin, welcher eine Reise von Carlton-House, unter dem 53ten Grade nördlicher Breite, bis an die Mündung des Kupferminenflusses, unter dem 67°47' d. B., in der Mitte zwischen beiden Oceanen, welche Amerika bespülen, machte. Zu Cumberland-House sank das Thermometer am 2ten April bis auf — 26° C. und stieg an demselben Tage auf — 6° C. Am 17ten April stieg die Wärme bis auf + 24° C., ging aber am 19ten desselben Monats schon wieder auf — 6°,1 C. herab. Im Mai, Juni, Juli und August ist die mittlere Wärme + 19°,8 C. sodaß daselbst Früchte zur Reife kommen können, welche selbst in Schottland unter gleichen Breitengraden nicht gedeihen, indem z. B. die mittlere Temperatur zu Edinburg für diese Zeit nur 13°,12 C. beträgt. Vom 64ten Grade der Breite kann kein Getreide mehr fortkommen, denn es tödtet der Nordwind, was der Südwind dem Boden entlockte. So zeigte daselbst am 12ten Juli das Thermometer + 25°,6 C. und am 17ten — 1° C.

Man hat früher viel Fleiß und Scharfsinn darauf verwendet, den Grund der großen Kälte von Amerika aufzufinden; in neuern Zeiten jedoch, wo man die Temperatur des nördlichen Asiens näher kennen gelernt und die Überzeugung gewonnen hat, daß dieses nicht wärmer sei als jenes, ergiebt sich, daß die Kältegrade im Innern Nordamerika's und Sibiriens die für diese Breiten normalen sind, während die im Vergleiche gegen die Ostküste des neuen Continentes so hohe Temperatur der ganzen Westküste von Europa, welche, wie oben gezeigt ist, in der Strömung des atlantischen Oceans ihren Grund hat, die Ausnahme von der Regel bildet.

9. Das Meer giebt durch seine Dämpfe dem Lande mehr von seiner Wärme ab, als es durch sie von demselben empfängt. Denn erstens steigen von dem letzterem weniger auf, und zweitens dringt ein Theil der über dem Lande niedergeschlagenen Dämpfe in die Erde und bildet die Quellen, deren Wasser dem Meere zugeführt wird. Es erhält also das Wasser, welches es dem Lande in der Dampfgestalt zusandte, zum großen Theile tropfbar flüssig zurück und verliert dabei an dasselbe sämmtliche Wärme, welche dem Meere entzogen ward, um diesen Theil zu verflüchtigen, oder grade so viel, als dazu gehören würde, die ungeheuren Wassermassen, welche von allen Strömen der Erde dem Meere zugeleitet werden, in Dampf zu verwandeln. — Da nach v. Humboldt die mittlere Temperatur der Meeresoberfläche die der Luft um ein Geringes übertrifft, so kann das Meer diesen Verlust nicht aus der Luftschicht, welche es berührt, ersetzen. Eben so wenig kann

dies durch die Sonnenstrahlen geschehen, da von der Oberfläche desselben ein größerer Theil reflectirt wird als von dem Lande. Das geringe Leitungs- und Strahlungs-Vermögen des Wassers, sowie vulcanische Einwirkungen, wie solche an vielen Orten erweislich Statt finden, müssen daher dazu beitragen, die Temperatur des Meeres zu vermehren, weil ohne einen solchen Ersatz die Wärme desselben abnehmen müßte. — Den größten Theil dieser durch die Dämpfe von dem Meere auf das Land übertragenen Wärme werden diejenigen Gegenden der Erde aufnehmen, in welchen die Condensirung begünstigt und die Verflüchtigung erschwert wird; jedoch wird nur der Theil der entbundenen Wärme zur Erhöhung der mittleren Temperatur beitragen, der den Dämpfen angehörte, welche nach ihrem Flüssigwerden nicht wieder an demselben Orte verdampfen, da der Boden, aus welchem alles Wasser austrocknet, an Wärme nicht gewinnen kann, indem er bei der Verflüchtigung grade so viel verliert, als er bei der Condensation erhielt. Zwar wird ein Theil der aus dem Meere aufsteigenden Dämpfe in der über ihm schwebenden Luft condensirt und wird als Wolken und Nebel über das feste Land geführt, dennoch ist auch diese latente Wärme, welche in ihnen entbunden ward, für das anliegende Land und die Luft über demselben nicht verloren. Denn die Meeresluft, welche durch die Condensation eine Temperaturerhöhung erfuhr, strömt dem Lande zu und giebt dort die Wärme, welche sie über dem Meere lange behält, bei dem besseren Leitungsvermögen des Bodens an die Erde ab, welcher Übergang derselben durch seine Erhebung über den Meeresspiegel, durch Berge und seine Bekleidung erleichtert wird. Bei den über den meisten großen Meeren herrschenden, regelmäßigen Winden sind Condensationen überdies nicht so häufig als auf dem Lande, wo diese durch die Mischung der Luftschichten von verschiedener Temperatur so sehr befördert werden, wie denn ja auch in den wärmsten Jahreszeiten, wo also die stärkste Dampfbildung Statt finden muß, der Himmel über dem Meere oft durch lange Zeit von keinen Wolken getrübt wird.

Wenn in gradem Widerspruch mit dem Obigen, der feuchte Boden, das heißt, ein solcher, der mehr Dämpfe condensirt als Wasser verflüchtigt, gewöhnlich ein kalter genannt wird, so ist dies ein Irrthum, der in dem Gefühl der Naßkälte seinen Grund hat, welches darin besteht, daß die in der Luft befindlichen Wasserbläschen, welche von der Wärme unseres Körpers in Dämpfe verwandelt werden, ihm die zur Verdampfung nöthige Wärme entziehen, und daß die Ausdünstung des Körpers in einer Luft, die mit Feuchtigkeit gesättigt ist, erschwert wird. Den Römern mußte daher das Klima in Gallien, Britanien und Deutschland wegen ihres damaligen großen Feuchtigkeitszustandes sehr kalt und rauh erscheinen, und schon aus diesem Grunde ist den Überlieferungen derselben, welche den Temperaturzustand betreffen, nur mit großer Vorsicht Vertrauen zu schenken.

Nach allen Untersuchungen ist der Wärmeverlust unserer Erde, soweit die Geschichte

reicht, ein sehr geringer gewesen, da die hohen Temperaturgrade, welche dieselbe unstreitig besessen hat, der vorhistorischen Zeit angehören, so daß wir den Wärmezustand derselben gegenwärtig als einen constanten ansehen können. Da die Vertheilung der Wärme in Folge der Hydrometeore zum Theil von der Beschaffenheit des Bodens abhängig ist, so ist der Mensch, dessen körperliche und geistige Entwicklung in so innigem Zusammenhange mit dem Klima stehen, nicht gänzlich dem gebieterischen Einflusse desselben preis gegeben. Freilich schaffen hier in der Regel erst Jahrhunderte, und wir können über die Veränderungen, welche durch menschliches Zuthun in dieser Beziehung eingetreten sind, um so weniger genaue Kunde haben, als das hauptsächlichste Werkzeug zur Bestimmung derselben, das Thermometer, erst am Ende des 16ten Jahrhunderts erfunden ward, und selbst aus der ersten Zeit desselben keine zuverlässigen Messungen auf uns gekommen sind. Die Bebauung des Bodens, Austrocknung der Sümpfe, Eindämmung der Flüsse und die Ausrottung der Wälder müssen in der Regel in den Inneren großen Landesstrecken eine Steigerung der Wärme im Sommer und eine Vergrößerung der Kälte im Winter zur Folge haben. Werden jedoch durch die unter diesen Umständen vergrößerte Erwärmung der Erdoberfläche im Sommer und durch die starken Abkühlungen derselben im Winter andere Winde erzeugt, wie dies z. B. in Nordamerika auf seiner Ostküste der Fall zu sein scheint, wo früher meistens kalte Westwinde herrschten, während jetzt die über das atlantische Meer strömenden Ostwinde daselbst immer häufiger werden, so mögen diese zur Erhöhung der Temperatur im Winter beigetragen haben, wie diese dort an vielen Orten wahrgenommen wird. Es bedarf überhaupt der Erwähnung nicht, daß der Einfluß der Hydrometeore auf die Temperatur durch die Lokalität bedingt werde.

10. Bei dem Erkalten des Wassers nimmt zuerst die Temperatur der obersten Schicht desselben ab, und es sinkt diese, während eine wärmere und leichtere an deren Stelle tritt, indem sich die Wasserschichten nach dem Verhältnisse ihrer Schwere so über einander ordnen, daß die Wärme derselben vom Grunde bis zur Oberfläche wächst. Der Temperaturunterschied, welcher in mäßiger Tiefe im Sommer bis auf 11° R. steigt, nimmt in der kälteren Jahreszeit fortwährend ab, und ist bei süßen Wassern ganz verschwunden, wenn deren Oberfläche 3°,5 R. zeigt. Denn da dieselben bei dieser Temperatur die größte Dichtigkeit besitzen, so können die Wassertheile, welche bei diesem Wärmegrade auf den Grund gesunken sind, nicht mehr gehoben werden, und es tritt mit diesem Momente in Hinsicht der Wärme eine Umkehrung ein, indem, bei der fortgesetzten Abkühlung der oberen Schichten und der vom ihm bis zum Frostpunkte stetigen Volumensvergrößerung des Wassers, dieselbe vom Grunde bis zur Oberfläche abnimmt. Wenn nun oft die noch ziemlich bedeutende Temperatur der ganzen Wassermasse in wenigen kalten Tagen bis zu diesem Punkte herabsinkt, so müßte, wenn der

Wärmeverlust in gleichem Verhältnisse fortschritte, in ganz kurzer Zeit das Thermometer auf dem Grund desselben bis auf 0° und darunter sinken, und so die ganze Wassermasse in Eis übergehen.

So wie aber die Temperatur an der Oberfläche, so weit abgenommen hat, daß eine Eisbildung auf derselben erfolgt, wird Wärme entbunden. Die darauf entstehende Eisdecke erschwert wegen ihres geringen Vermögens, die Wärme zu leiten, das Übergehen derselben an die sie berührende Luftschicht und ersetzt bei seiner Zunahme an Dicke durch die entbundene Wärme den Verlust derselben. Es geht hieraus zugleich hervor, daß die bei der Eisbildung sensibel gewordene Wärme auf ein über der Eisdecke befindliches Thermometer nur wenig wirken kann, wie wohl bei dem ersten Entstehen des Eises, wo noch keine Decke die entbundene Wärme zusammenhält, die über dem Wasser schwebende Luftschicht in dem Maaße erwärmt wird, daß Gärtner und Landleute junge Pflanzen und Bäume gegen gelinde Nachtfröste durch unter dieselben gestellte Gefäße mit Wasser schützen.

11. Können sich die Wasserschichten nicht nach dem Verhältnisse ihrer Dichtigkeit übereinander ordnen, wie dies bei Flüssen bei ihrer fortgesetzten Bewegung, namentlich aber wenn sie durch Winde noch mehr aufgeregt werden, der Fall ist, so kann die ganze Wassermasse auf 0° erkalten, wie dies vielfache Messungen bestättigt haben. Alsdann gesteht das Wasser zu Eis, wo es, wie am Grunde der Flüsse, durch Steine und andere hervorragende Theile des Bettes geschützt, am wenigsten bewegt wird, und es bildet sich am Grunde Eis, das sonst an der Oberfläche entstanden wäre. Die aus diesem Grundeise entbundene Wärme ist dann hinreichend, die von der Oberfläche durch Verdampfung und Berührung an die Luft abgegebene Wärme zu ersetzen. Daher die Erscheinung, daß Flüsse nur erst dann eine Eisdecke zeigen, wenn das wegen seines geringen specifischen Gewichtes gehobene Grundeis die Oberfläche beruhigt, und sich mit dem auf den ruhigeren Zwischenstellen entstandenen Eise verbunden hat. — So einfach die Erklärung dieses Phänomens ist, so viele Schwierigkeiten hat dieselbe jedoch früher gehabt, ja man glaubte sogar die Existenz des Grundeises gänzlich bestreiten zu müssen. Wenn manchen die hier angeführte auch jetzt noch nicht ganz genügend erscheint, so hat dies seinen Grund wohl nur meistens darin, daß man den Einfluß der latenten Wärme nicht für hinreichend hielt, das Wasser eines Flusses bei der strengsten Kälte oft viele Tage gegen ein tieferes Erkalten zu schützen, und vielleicht auch wohl eben in der Einfachheit derselben.

Man hat nämlich die Einwendung gemacht, es sei noch nicht erwiesen, daß die Grundeisbildung blos dann eintrete, wenn die ganze Wassermasse auf 0° erkaltet sei, auch wisse man noch nicht, welche Rolle die bei einer solchen Erkaltung des Wassers in demselben schwimmenden kleinen Eiskrystalle spielen. Gegen den ersten Theil dieses Bedenkens läßt sich erwiedern, daß bis jetzt sämmtliche Messungen 0° zeigten, wenn an einem Orte

Grundeis entstand. Wenn aber ein Fluß, der Grundeis mit sich führte, an seinem Grunde nicht so tief erkaltet war, so ist dieses, wie es sich bei der Messung der Temperatur der Aar durch Fargeau leicht nachweisen ließ, durch die Strömung des Flusses herbeigeführt, während es in Nebenflüssen oder an andern Orten desselben Flusses entstand, wo das Wasser die Temperatur von 0° hatte, und die Lokalität die Bildung desselben mehr begünstigte als an dem Orte, an welchem die Messung veranstaltet wurde. Was die kleinen Eiskrystalle anbelangt, so zeigen sich diese auch auf stehenden Gewässern und sind namentlich in den Polarmeeren, wo nie Grundeis entsteht, besonders häufig, so daß man ihnen keinen wesentlichen Einfluß bei der Bildung des Grundeises zuschreiben kann. Ueberdies ist nicht zu begreifen, wie sich diese Eistheilchen auf den Grund senken sollten, da sie specifisch leichter sind als das Wasser; auf jeden Fall würde dies eher in stehenden Gewässern, als in fließenden möglich sein, da die letzteren durch ihre Strömungen Gegenstände von dem Grunde heben, welche das Wasser an Schwere bedeutend übertreffen. Man hat das Entstehen dieser Krystalle aus Eisnebeln, welche über dem Wasser schweben, zu erklären gesucht und die Behauptung aufgestellt, daß das Grundeis nur bei trübem Himmel entstehe. Daß durch einen niedergehenden Eisnebel die Temperatur des Wassers vermindert werden müsse, liegt in der Natur der Sache; doch wird dasselbe bei klarem Himmel und trockener Luft, wenn diese nur wenige Grad kälter als das Wasser ist, durch die unter diesen Umständen verstärkte Verdampfung mehr abgekühlt, wie denn auch aus den Versuchen von Strehlke hervorgeht, daß das Grundeis bei völlig heiterem Himmel erzeugt wird.

12. Wird durch die latente Wärme des Wassers das Gefrieren desselben in der bezeichneten Weise beschränkt, so hemmt es auch gleichfalls das plötzliche Aufthauen des Eises. Würde dasselbe ohne die große Wärmemenge, welche es bei seinem Aufthauen gebraucht, flüssig, so müßten sich die größten Eismassen in ganz kurzer Zeit in Wasser verwandeln, sobald die Temperatur der Umgebung 0° erreicht oder übersteigt, und es würde dieser plötzliche Übergang im Frühlinge ein Übertreten der Flüsse erzeugen, von welchem wir jetzt keinen Begriff haben, während alle diejenigen, welche ihr Dasein den Gletschern verdanken, nach diesen verwüstenden Überschwemmungen sogleich versiegen müßten. In den meisten Gegenden der Erde, würde der Schnee, welcher in der Nacht fiele, der Sonne sogleich weichen, und es dürfte gewiß nur sehr wenige geben, in denen die Sonnenstrahlen nicht zu einer Zeit des Jahres eine Wärme von 0° und darüber erzeugen. Daß Letzteres wenigstens in den nördlichsten uns bekannten Ländern der Fall ist, ersehen wir aus den Messungen der Kapitaine Franklin und Parry. Diese fanden auf der Melville-Insel unter dem 75ten Grad der Breite und dem 93ten westlicher Länge:

	Maximum.	Minimum.	Medium.
September 1819	† 2°,4R	—14°,7R	— 4°,3R
October. . =	— 6°,4 =	—26°,7 =	—15°,9 =
November . =	—11°,6 =	—35°,8 =	—23°,4 =
Dezember . =	—11°,6 =	—34°,4 =	—24°,1 =
Januar . 1820	—15°,8 =	—35°,3 =	—27°,7 =
Februar. . =	—21°,8 =	—36°,6 =	—28°,6 =
März . . =	—11°,6 =	—32°, =	—22°,4 =
April . . =	0° =	—28°,5 =	—18°, =
Mai . . . =	† 6°,7 =	—16°, =	— 6°,9 =
Juni. . . =	† 8°,6 =	— 1,°8 =	† 2°, =
Juli . . . =	†12°,6 =	0° =	† 4°,8 =
August . . =	† 5°,8 =	— 4°,5 =	† 0°,3 =

Die Schneegrenze, welche an den Orten eintreten müßte deren mittlere Temperatur 0° ist, also mit der Isotherme von 0° zusammen fallen würde, beginnt in den gemäßigten Zonen bei — 4°,6 C. und in der nördlichen kalten bei — 6 C. Die höhern Kältegrade sind für die Annäherung an die Pole erforderlich, damit sie die in ihnen stärkere Einwirkung der Sonnenstrahlen, welche hier an den längeren Tagen des Sommers eintritt, compensiren. Diese Grenze des ewigen Schnees erreicht man unter dem Äquator in einer Höhe von 16000 Fuß, und sie bildet die Oberfläche eines Sphäroides, welche von hier sich gegen die Oberfläche der Erde neigend, unter der Voraussetzung, daß mit der Vergrößerung der geographischen Breite um zwei Grade die Temperaturabnahme von 1° C. verbunden sei, diese in der Höhe des Meeres zwischen dem 67ten und 70ten Grade der Breite in beiden Halbkugeln schneidet.

Früher hatte man die Ansicht, das Meer gefriere gar nicht, man glaubte, die Eismassen, welche sich in demselben zeigten, seien durch Flüsse in dasselbe geführt oder von Gletschern, die sich an seinen Ufern befänden, in dasselbe herabgerollt; nur auf den eingeschlossenen Meeren, wie auf der Ostsee, und namentlich in deren gegen Strömungen geschützten Buchten, könne sich bei dem geringen Salzgehalte derselben Eis bilden. Die Erfahrung, daß aufgethautes Meereis, süßes Wasser liefert, hatte die Annahme veranlaßt, der Salzgehalt verhindere das Gefrieren des Meerwassers. Die Versuche von Parrot haben jedoch gezeigt, daß Wasser mit 0,03 Salzgehalt bei einer Temperatur von — 4° R. gefriert, wie wohl bei dem Beginne des Gestehens Salz ausgeschieden wird, und das am meisten gesalzene Wasser zuletzt krystallisirt. Marcet und Muncke nahmen zu ihren Versuchen Meerwasser und fanden, daß dasselbe bei — 5°,5 C. die größte

Dichtigkeit erreicht, und sein Frostpunkt bei — 7°,5 C. liegt. Bei ihren Versuchen war der umgebenden Temperatur jedoch von allen Seiten der Zutritt gestattet. Ist dieses nicht der Fall, und wirkt die Kälte nur von oben, so scheidet sich stets aus der Oberfläche bei dem Gefrieren der größere Antheil des Salzes aus, und der Frostpunkt des Meeres liegt daher nicht so tief, als er hier angegeben worden ist. Scoresberg sah das Grönländische Meer bei — 2°,01 C. gefrieren. Die Eisgrenze des Meeres nähert sich zwar mehr den Polen, als die Schneegrenze des festen Landes, doch ist ihre Existenz selbst bei den Strömungen des Meeres, welche eine verhältnißmäßig hohe Temperatur in den Polargegenden führen, ohne Zweifel. An der Melville-Insel unter dem 75ten Grade der Breite bei einer mittleren Temperatur von — 18°,73 C. findet man offenes Wasser, und die Wallfischfänger Norwegens dringen auf dem Grönländischen Meere bis zum 78ten Breitengrade vor.

Umgiebt man das Eis mit schlechten Wärmeleitern und schützte es namentlich gegen warme Winde und Regen, so wird ihm selbst im Sommer unter geringen Breitengraden nicht so viel Wärme zugeführt, als es bei seinem Aufthauen verbraucht und bindet, wie dies die natürlichen und künstlichen Eisbehälter zeigen.

13. Über das Entstehen des Eises im Freien bei einer Temperatur, welche die des Frostpunktes bei weiten übertrifft, waren die Physiker bis auf die neueste Zeit verschiedener Meinung, indem ein Theil derselben als das Kälte erzeugende Mittel die Verdampfung, andere dagegen die Ausstrahlung der Wärme ansahen. Man erzeugt in Gegenden, in welchen die Temperatur niemals auf 0° sinkt, Eis, indem man Vertiefungen von 1 Fuß in freiliegenden Boden gräbt und dieselben mit Zuckerrohr oder Stroh auf zwei Drittel ausfüllt, auf welches man Gefäße mit gekochtem, weichem Wasser stellt. Man findet dann das Wasser des Morgens selbst dann mit einer Eisdecke überzogen, wenn ein Thermometer, welches das Strohlager berührt, nicht unter + 4°,5 R. sinkt, und die Luft eine Temperatur von + 6°,2 R. zeigt. Die Erfahrung, daß Winde diese Eisbildung hindern, während dieselbe die Verdampfung stark befördern, und überdies mäßig bewegtes Wasser eher gesteht als ganz ruhiges, scheint gegen die Ansicht zu sprechen, daß die Kälte durch die Dampfbildung erzeugt werde, dennoch ist es jedem bekannt, daß bei uns Nachtfröste in den wärmeren Jahreszeiten nur bei stillen Nächten zu befürchten sind, indem sich nur in diesen die kälteste Luftschicht, als die schwerste, über den Boden lagert, während in anderen Luftströmungen sie mit wärmeren mischen. Da jedoch die Versuche von Wells eine große Zunahme des Wassers zeigten, welche nur durch das Niederschlagen von Dämpfen entstehen konnte, so ist diese Eisbereitung nur dann als Folge der Verflüchtigung des Wassers anzusehen, wenn sich nachweisen ließe, daß die Eisbildung in den von den Sonnenstrahlen geschützten Gefäßen um Sonnenaufgang geschehe. Denn alsdann wäre es möglich, daß im Verlaufe der ganzen Nacht sich mehr Dämpfe niederschlagen könnten, als am Morgen bei einer starken Verdampfung aufsteigen, und dennoch

könnte eben durch die Schnelligkeit der Dampfbildung die Temperatur des Wassers mehr deprimirt werden, als sie früher im Verlaufe der ganzen Nacht, während welcher die Wärme durch Strahlung stark entweichen muß, erhöht wurde.

14. Der Einfluß des Eises auf die Temperatur der anliegenden Länder ist unbezweifelt, wenn dieses, aus dem Norden vordringend, den wärmeren Meerestheilen bei seinem Aufthauen einen Theil seiner Wärme entzieht, welchen Verlust diese aus den angränzenden um so weniger ersetzen können, als die Eismassen die Strömungen erschweren oder wohl ganz unmöglich machen. Die über den erkalteten Meeren schwebende Luft wird gleichfalls abgekühlt und trägt die Kälte in entlegenen Gegenden. Auf diese Weise ist die niedrige Temperatur der Hudson-Bai und der sie umgebenden Länder erklärlich.— Man hat durch das Vordringen des Eises vom Nordpole gegen Süden eine Wärmeabnahme in den letzten Jahrhunderten in Europa motiviren wollen. Doch ist diese an sich mehr als zweifelhaft, und das dafür angeführte Factum erweiset dieses nicht. Denn, wenn auch die um das Jahr **1120** vom Eise freie Ostküste Grönlands im Jahre **1408** durch ungeheuere Eisfelder, welche bis an die Nordküsten Norwegens und Sibiriens herabreichten, gesperrt war, so mußte nach dem Verschwinden derselben im Jahre **1813** und **1814** der frühere Temperaturzustand wieder eintreten. — Noch gewagter dürfte die Behauptung sein, daß die Erde durch die Wärme, welche sie zum fortwährenden Schmelzen der Gletscher hergiebt, erkalten müsse. Denn abgesehen davon, daß diese Wärmemenge bei der Größe unserer Erde und der verhältnißmäßig so geringen Anzahl von Gletschern nur immer unbedeutend sein kann, wie denn auch nur einige Fuße unter denselben in dem Boden die der Tiefe normale Wärme gefunden wird, so wird eine gleiche Wärmemenge bei der Bildung der Eismasse, aus welchen sie bestehen, frei und trägt zur Erhöhung der Temperatur der Luft und der ganzen Umgebung bei.

Das Großartige und Seltene fesselt zuerst das Nachdenken des Menschen. Nachdem er die künstlichsten Weltsysteme ersonnen hatte, wendete er seinen Blick den Erscheinungen auf der Erde zu, und zwar waren in der Regel diejenigen die letzten, deren Erklärung er versuchte, und deren Bedeutung für den großen Organismus der Welt er zu erkennen strebte, welche ihn täglich umgaben. So waren für ihn die Veränderungen in dem Aggregatzustande des Wassers gewiß die gewöhnlichsten, und dennoch war es späteren Naturforschern vorbehalten, in dem Spiel der latenten Wärme das Mittel zu erkennen, durch welches unsere Erde bei ihren anderweitigen, jetzigen Temperaturverhältnissen einzig und allein der Vegetation fähig und der Sitz lebendiger Wesen sein könne.

Jahresbericht

über das F. Hedwigische Gymnasium zu Neu-Stettin während des Jahres 1842.

A. Lehrverfassung der Anstalt.

a. Verfügungen der vorgesetzten Behörden.

Jan. 3. (praes. Jan. 12.) K. Consistorium und Provinzialschulcollegium communicirt im Auftrage des Herrn Ministers Eichhorn Excellenz eine Abschrift der an die K. Wiss. Prüfungscommission über die Ertheilung der facultas docendi unter dem 21. v. M. erlassenen Declaration der Verordnung vom 3. Febr. 1838 mit der Aufgabe der Mittheilung an die Schüler der obern Classe. Mai 6. (pr. 16.) Mittheilung eines Rescripts d. K. Ministr. in Betreff der Art des abzuhaltenden Probejahres angehender Candidaten des höh. Schulamts. Mai 26. (pr. Juni). Genehmigung, daß das erledigte Ordinariat von Prima durch den Prorector und dessen Ordin. von Secunda durch den Conrector besetzt werde. Aug. 29. (pr. Sept. 10). Mittheilung einer höchsten Orts getroffenen Bestimmung durch das K. Consistorium, der gemäß die Leibesübungen als unentbehrlicher Bestandtheil männlicher Erziehung in den öffentlichen Unterricht wieder aufgenommen werden sollen und verlangter Bericht über den gegenwärtigen Zustand gymnastischer Übungen bei der hiesigen Anstalt. — Sept. 28. (pr. Oct. 7). Aufforderung durch das K. Consistorium über das zu berichten, was zur Ausführung früherer Verordnungen im Gymnasio in Bezug auf die Ausbildung mündlicher Rede geschehen sei. — Oct. 18. (pr. Oct 30). Verstattete Einführung von Petri's Lehrbuch beim Religions-Unterrichte. Nov. 5. (pr. Nov. 17). Genehmigung des vom Hrn. Schulamtscand. Nickse am hies. Gymnasium abzuhaltenden Probejahrs.

b. Lehrgegenstände und Pensa während des Schuljahrs Ostern 184$\frac{2}{3}$.

Prima. Ordinarius: Professor Klütz. Religionslehre. Christliche Sittenlehre 2 St. Prof. Beyer. Geschichte nach E. A. Schmidt Grundriß der Geschichte des Mittelalters. Mittlere Geschichte seit der Völkerwanderung bis zur Entdeckung Amerikas. 2 St. Prof. Klütz. Naturwissenschaften. Lehre von den tropfbaren und luftförmigen Körpern, von der Electricität, vom Magne-

tismus, nach August Auszug aus Fischer's mechanischer Naturlehre. 2 St. Derselbe. Mathematik nach Matthias Leitfaden für einen heuristischen Unterricht in der allgemeinen Größenlehre. Arithmetische und geometrische Reihen. Theorie der Gleichungen. Stereometrie. Auflösung mathematischer Aufgaben 4 St. Derselbe. Philosophische Propädeutik. 1 St. Übersicht der griechischen Philosophie. Logik nach Trendelenburg elementa logices Aristotelicæ. Erste Hälfte Schulamts-Candidat Ritschl. W. Zweite Hälfte. Gymnasiallehrer Adler. Deutsch. Geschichte der Deutschen Litteratur vom Anfange bis Opitz. Lecture der Herderschen Ideen zur Geschichte der Menschheit. Gelegentliche Behandlung einzelner Gegenstände aus der höhern Grammatik. Declamationen, freie Vorträge und schriftliche Stilübungen. 3 St. Prof. Klütz Latein. Horaz 2 St. S. Auserwählte Oden des 3ten und 4ten Buchs. W. Auserwählte Episteln G. L. Adler. Prosaische Lecture. 4. St. S. Cicero de officiis. B. I. W. Übersicht der Verrinen und Lecture der Hauptstellen Prof. Klütz. Grammatik, Exercitien und freie Aufsätze, Extemporalien und Sprechübungen 2 St. Derselbe J. W. versah die Extemporalien St. G. L. Adler. Französisch. Aus Ideler's und Nolte's Handbuch der franz. Sprache rc. rc. Poet. Theil. Die Abschnitte von Leonard, Boufflers, Racine's Athalie, Exercitien und Extemporalien. 2 St. Subrector Kosse. Griechisch. Poetische Lecture. Homers Ilias XVI. — XX. incl. 2 St. Platon. Menon und Lysis. 2 St. Exercitien und grammatische Übungen nach Rost und Wüstemann Anleitung zum Übersetzen aus dem Deutschen ins Griechische. 1 St. Prof. Beyer. Hebräisch. S. Samuel II. c. 1 — 12. Syntax des Verbi, Verbindung des Subjects mit dem Prädicat. Gebrauch der Partikeln. W. auserwählte Psalmen. Repetition der Formenlehre, Syntax des Nomen und Pronomen nach Gesenius Hebr. Grammatik. Übungen im Übersetzen aus dem Deutschen ins Hebräische 2 St. G. L. Adler.

Secunda. Ordinarius: Prof. Beyer. Religionslehre. S. Kirchengeschichte von der Reformation bis auf unsere Zeit. W. Lecture der vier ersten Capitel des ersten Briefes Paulus an die Corinther und des ganzen zweiten Briefes. 2 St. Prof. Beyer. Geschichte nach E. A. Schmidt Lehrbuch der alten Geschichte. Geschichte der Römer. 2 St. Prof. Klütz. Naturgeschichte. Übersicht der Zoologie. 1 St. Prof. Beyer. Mathematik nach Matthias l. c. Stereometrie. Theorie der Gleichungen. Analytische Geometrie. Kettenbrüche und allgemeine Theorie der Potenzen und Wurzeln. Auflösung mathematischer Aufgaben. 4 St. Derselbe. Deutsch. Lecture auserwählter lyrischer Gedichte Schiller's, und seines Wallenstein. Einzelne Abschnitte aus der Grammatik, Anleitung zum Disponiren, mündliche und schriftliche Stilübungen und Declamationen. 3 St. Prof. Klütz. Latein. Virgil Aeneis Buch II — V incl. 2 St. S. G. L. Adler. W. Dr. Knick. Prosaische Lecture. S. Livius Buch XXII. W. Cicero, einige Philippische Reden. Grammatik. Eigenthümlichkeit im Gebrauch der Redetheile, Ellipsis, Wortstellung, Periodenbau, Ergänzungen einzelner Abschnitte aus früheren Cursen. Für die 1. Abtheil. von Zeit zu Zeit freie lat. Ausarbeitungen, Exercitien, Extemporalien rc. 7 St. G. L. Krause. Französische Lecture der Abschnitte von Anfang bis Flechier im prof. Theile von Ideler und Nolte l. c. Exercitien und Extemporalien. 2 St. Subr. Kosse. Griechisch. Homer, Odyssee I. — IV. incl. 2 St. Prosaische Lecture, Lucian's Timon, Prometheus ἢ Καύκασος und auserwählte Göttergespräche. 2 St. Grammatik nach Buttmann. Lehre vom Tempus und den Modi, Re-

petion des vorigen Pensums, vom Infinitiv und Participium. Exercitien und Übungen im mündlichen Übersetzen aus dem Deutschen ins Griechische nach Rost und Wüstemann. l. c. 2 St. Dr. Knick. Hebräisch. Elementar= und Formenlehre nach Gesenius l. c. Lecture der Abschnitte 1, 2, 4, 6 aus Gesenius Elementarbuch d. Hebr. Sprache. 2 St. G. L. Adler.

Tertia. Ordinarius: Oberlehrer Knick. Religionslehre. Lecture des Evangeliums Lucae in der Lutherischen Übersetzung. Erklärung der fünf Hauptstücke des Lutherischen Katechismus. 2 St. Dr. Knick. Geschichte nach Böttiger's allgemeiner Geschichte für Schule und Haus. 2 St. Von Karls V. Tode bis zur neuesten Zeit. S. Schulamtscandidat Ritschl. W. Schulamtscandidat Nickse. (Dr. Kosse). Geographie. Europa mit Wiederholung d. politischen in der Geogr. d. übr. Erdtheile. 2 St. Subr. Kosse. Naturkunde nach August l. c. Abschnitt V — VII von den luftförmigen Körpern, der Electricität, dem Magnetismus. Mathematik nach Lorenz. Die Lehre von der Ähnlichkeit der Figuren und Kreisrechnung. 3 St. Wiederholung der Arithmetik und arithmet. Aufgaben 1 St. Dr. Hoppe. Deutsch. Grammatik nach Heinsius kleiner theoretisch=practischer Sprachlehre. Declamationen und Stilübungen. 3 St. Subr. Kosse. Latein. Ovid's Metamorphosen, die 4 ersten Bücher mit Auswahl. 2 St. Cäsar de bello civili II u. III 2 St. Grammatik nach O. Schulz. Lehre von den Modis, vom Infinitiv, von den Temporibus, vom Pronomen, Participium, Gerundium, Supinum, von den Fragen, Gebrauch der Adverbien, Präpositionen und Conjunctionen. Prosodie. 4 St. Exercitien und Extemporalien 2 St. Dr. Knick. Französische Lecture von Fénelons Télémaque Buch I u. II Wiederholung des Paradigmatischen und Syntax nach Mozin. Exercitien und Extemporalien 2 St. Subr. Kosse. Griechisch. Homer Odyssee B. IV. 1 St. Lecture des mythologischen Theils und der Göttergespräche aus Jacobs Elementarbuch Curs. II und aus der Attica Abschn. I und II. (Plutarch, Solon und Aristides). 2 St. Grammatik nach Buttmann l. c. Syntax. Übungen im mündlichen und schriftlichen Übersetzen ins Griechische nach Rost und Wüstemann l. c. Curs. 2. 2 Stunden Dr. Knick. Drei griechische St. W. S. A. C. Nickse (Dr. Knick)

Quarta. Ordinarius: Gymnasiallehrer Adler. Religionslehre. Biblische Geschichte des N. T. mit Benutzung von Kabath's Biblischer Geschichte Th. II. Erklärung der fünf Hauptstücke des Lutherischen Katechismus nach Schwarzer. 2 St. G. L. Adler. Geschichte. Deutsche nebst Wiederholung der Hauptmomente d. allgemeinen Weltgesch. und der Geographie d. a. Welt nach Böttiger l. c. 2 St. Subr. Kosse. Geographie. S. Europa in politischer Beziehung. W. Preußen insbesondere und die außereuropäischen Erdtheile. 2 St. Dr. Hoppe. Naturgeschichte. S. Insecten, Weich= und Schaalenthiere, Fische und Amphibien. W. Vögel und Säugethiere nach v. Schubert Lehrbuch der Naturgeschichte. 2 St. Dr. Hoppe. Mathematik nach Lorenz l. c. S. Arithmetik und arithmetische Aufgaben. W. Geometrie nach Lorenz l. c. (v. 1 b. 182 von den gradlinigen Figuren und dem Kreise) und Wiederholung der Arithmetik. 4 St. Dr. Hoppe. Kalligraphie 2 St. L. Witte. Deutsch. Wiederholung früherer Cursen, Etymologie, Syntax nach Heinsius l. c. Thl. I. Abschn. 1. u. 2. Orthographische Übungen, Aufsätze, Declamation. 3 St. Dr. Hoppe. Latein. Syntaxis Convenientiae. Casuslehre. Syntaxis der Modi und Tempora. Repetition der Formenlehre, nach O. Schulz. Exercitien und Extemporalien. 2 St. Cornel. Pelopidas. Agesilaus. Eumenes.

Phocion. Timoleon. Hamilcar. Hannibal. 3. St. G. L. Adler. Französisch. Alles Paradigmatische und Übersetzung der zur Formenlehre gehörenden Übungsstücke nach Mozin l. c. 2 St. Subr. Kosse. Griechisch. Formenlehre nach Buttmann l. c. bis zu dem Verbis in μι incl. Paradigmatische Übungen, Exercitien nach Rost und Wüstemann l. c. Curs. I. 3 St. Lecture von Jacobs Elementarbuch Curs. I. Abschn. I — IX mit Auswahl. 2 St. G. L. Adler.

Quinta. Ordinarius: Gymnasiallehrer Krause. Religionslehre mit VI comb. Biblische Geschichte des A. T. von Saul bis zu Ende, nach Kabath. l. c. Th. I. Erklärung der fünf Hauptstücke des Lutherischen Katechismus nach Schwarzer. 2 St. G. L. Adler. Geschichte (mit VI comb.) Darstellung einzelner Biographieen hervortretender Männer aus der alten, mittlern und neueren Geschichte mit Benutzung von Böttiger. l. c. Geographie der alten Welt. 2 St. Subr. Kosse. Geographie. S. Europa. W. Ausführung der Hydrographie und Orographie, und des Wichtigeren aus der politischen Geographie in Afrika, Amerika, Australien. 2 St. Subr. Kosse. Naturgeschichte (mit VI comb.) 2 St. S. Geschichte des Erdkörpers nach Schubert. l. c. und kurze Wiederholung der Botanik. Prof. Beyer. W. Mineralogie. S. A. C. Nicke. (Prof. Beyer). Rechnen. Die Lehre von den Brüchen, einfache und zusammengesetzte Proportionen. 4 St. Dr. Hoppe. Raumlehre nach Graßmann. 1 St. S. S. A. C. Ritschl. W. G. L. Adler. Kalligraphie. 4 St. L. Witte. — Gesang (mit VI comb.) 2 St. nur während des Sommersemesters S. A. C. Ritschl. Deutsch. Satzbildung. Wiederholung des grammatischen Cursus von Sexta, nach Heinsius. l. c. Schriftliche Ausarbeitungen, orthographische Übungen, Declamationen. 5 St. S. S. A. C. Ritschl. W. Dr. Hoppe. Die Satzbildung S. A. C. Nicke. (Dr. Hoppe). Lateinisch. Repetition des grammatisch. Cursus von Sexta und Beendigung der Formenlehre nach O. Schulz l. c. Paradigmatische Übungen, Exercitien und Extemporalien. Eutrop B. VII und VIII 6 St. G. L. Krause. Französisch. Aussprache. Declination der Substantiva, Adjectiva, Pronomina, Zahlwörter, regelmäßige Conjugation nach Mozin. l. c. 1 — 341 mit Auswahl. 2 St. Dr. Knick.

Sexta. Ordinarius: G. L. Krause. Religionslehre, Geschichte, Naturgeschichte, Gesang s. Quinta. Geographie. Europa, Asien, Afrika, Amerika, Australien in orographischer und hydrographischer Beziehung 2. St. Subr. Kosse. Rechnen die vier Species in benannten Zahlen, die Lehre von den Brüchen und die einfache Regel de tri. 4 St. Dr. Hoppe. Raumlehre nach Graßmann l. c. 2 St. S. Derselbe. W. Dr. Knick. Kalligraphie. 4. St L. Witte. Deutsch. Wort- und einfache Satzbildung nach Heinsius. l. c. Th. I. §. 48 — 91. 99 — 128. 160 — 164. 210. 252 — 265. Th. II. §. 33 — 55. Orthographische Übungen abwechselnd mit kleinen Aufsätzen, Declamationen und Leseübungen nach dem Stoffe aus Kalisch deutschem Lesebuche. 6 St. G. L. Krause. Lateinisch. Die fünf Declinationen und Genusregeln, die Numeralia, Conjugation bis zu den verbis defectivis nach O. Schulz. l. c. Paradigmatische Übungen. Lecture des ersten Cursus von Ellendt's lat. Lesebuche mit Auswahl 6 St. Derselbe.

Der Zeichenunterricht des Lehrer Witte ward unter den aus früheren Berichten bekannten Verhältnissen fortgeführt. Wenngleich in Beziehung auf den Gesangunterricht 2 wöch. Stunden für die beiden letzten, combinirten Classen in den Lectionsplan vorläufig aufgenommen wurden, daran die Hoffnung einer erweiterten Aussicht für diesen Gegenstand zu knüpfen, und Herr Schulamtscandidat Ritschl in hochanzuerkennender, sich aufopfernder Hingebung fortfuhr, auch außerdem eine Auswahl der Schüler aller Classen für den Gesang in der im letzten Programm bezeichneten Weise auszubilden, so ward doch leider um Michaeli, wo Herr Ritschl uns verließ, das bereits glücklich Begonnene wiederum sich selbst überlassen. Indeß hat der bereits geweckte Sinn soviel vermocht, daß unter den Schülern selbst ein Verein unter Leitung eines Mitgliedes der oberen Classen zu Stande kam, über dessen Erfolg Kürze der Zeit noch nicht urtheilen läßt. Möchte die Hohe Vorgesetzte Behörde sich der so tief in die Jugendbildung eingreifenden Angelegenheit recht bald fördernd annehmen. Ebenso wurden die Leibesübungen in dem früher bezeichneten Privatunternehmen des Herrn Schulz auf einem freien Platze unweit der Stadt einen Theil des Sommers hindurch fortgesetzt, ohne daß von Seiten des Gymnasiums der Unternehmung, der wir Gedeihen und Fortschritt wünschten, Sicherheit und Dauer konnte versprochen werden, so nahe solche Zeit auch zu sein schien. (s. o. Verfüg. vom 29ten August). —

B. Chronik der Anstalt.

Das Hauptereigniß des durchlebten Schuljahrs war, daß im Anfange desselben der Director der Anstalt, Herr Professor Giesebrecht uns verließ, um in die ihm gewordene neue, ehrenvolle Bestimmung als Provinzialschulrath überzugehen. Es trat derselbe im October 1833 sein hiesiges Amt an, es wurden von ihm in dieser Zeit 383 Schüler recipirt, und 79 zur Universität mit dem Zeugniß der Reife entlassen. Was außerdem er durch das in ihm lebende Vorbild christlicher Leitung und wissenschaftlicher Erhebung Amtsgenossen und Schülern geworden, ward in dankbarer Verehrung erkannt, und mußte denen sich am tiefsten in die Seele prägen, welchen seine großherzige Aufopferung, sein unermüdetes, nie sich selbst befriedigendes Ringen unter oft recht großer Schwierigkeit für ein echtes, prunkloses Gedeihen der ihm vertrauten Stiftung täglich ergreifend vor Augen stand. Es konnte kaum anders sein, als daß die Hohe und Höchste Behörde auf eine Wirksamkeit so umfassend = gediegener Art früh die nähere Aufmerksamkeit richteten, und eine seltene Kraft dahin stellten, wo sie in noch weiteren und angemesseren Kreisen für die gesammte Provinz sich nunmehr bewähren kann. Die interimistische Leitung der Anstalt ward zum drittenmal dem Unterzeichneten übergeben, und er gedenkt sie dem in kurzem erwarteten Nachfolger des Ausgeschiedenen mit entgegenkommendem Vertrauen zu überantworten.

In dem Curatorium des Gymnasiums fand außerdem keine Veränderung statt, wogegen in Beziehung auf das Lehrercollegium Herr Schulamtscandidat Ritschl uns um Michael verließ, um dem Rufe in eine ordentliche Lehrstelle am K. Pädagogium in Putbus zu folgen. Nachdem derselbe bereits

um Johann sein Probejahr beschlossen hatte, während dessen er hier in mannigfachen Unterrichtsgegenständen seine Lehrfähigkeit ausbildete, unterstützte er in umfassender Begeistigung auch noch das nächste Vierteljahr hindurch das Lehrercollegium mit treuem Fleiß, weshalb wir den mehrfach ausgesprochenen Dank auch hier wiederholen. Es trat für den gleichen Zweck des abzuhaltenden Probejahrs unmittelbar nach ihm der Schulamtscandidat Herr Nicke ein, nachdem er einer neuesten, Hohen Verordnung gemäß durch fleißigen Besuch der Classen sich zuvor von dem Lehrorganismus der Anstalt zu unterrichten Gelegenheit genommen. Schon in der kurzen Zeit seines sich hier anschließenden Unterrichts gewann er sich bei Mitarbeitern und Schülern in freundlicher, thätiger Bestrebung Vertrauen und Liebe.

Längere Krankheiten im Lehrercollegium traten zweimal ein, der hier und da vorgekommenen kürzeren nicht besonders zu gedenken. Herr Witte ward vom 28. Januar bis zum 28. Februar dadurch am Unterrichte gehindert, und vom 4. Juni bis zu den am 10. Juli beginnenden Ferien hatte Herr Prof. Beyer in der Direction und die übrigen Herrn Collegen in den Lehrstunden die Güte den Unterzeichneten zu vertreten, welcher einer Augenoperation wegen abwesend sein mußte. In so bedrängter Zeit hatte das Lehrercollegium dankend anzuerkennen, daß von einem Hochwürdigen Consistorium die Bitte um achttägige Verlängerung der Hundstagsferien bewilligt wurde.

Am 5. Januar wurde nach Beendigung der Weihnachtsferien der Unterricht wieder angefangen.

Die Censur aller Classen fiel am 19. März, und die öffentliche Prüfung am 21 dess. Mts. zugleich mit der Abschiedsrede des bisherigen Directors, und der Entlassung der vom 3. bis 9. Februar schriftlich, und am 8. März mündlich geprüften Abiturienten. Dieselben waren:

1. Louis Runge aus Berlin 20¼ Jahr alt, evangelisch, 10½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, welcher sich der Jurisprudenz in Berlin widmen wollte.
2. August Hummel aus Flatow, 17¾ Jahr alt, evangelisch, 5½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, der Jurisprudenz und Cameralwissenschaft ebendaselbst bestimmt.
3. Eduard Lindemann aus Neu-Stettin 19½ Jahr alt, evangelisch, 10½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, für philosophische Studien ebendahin abgegangen.
4. Otto Kühn aus Falkenburg 19½ Jahr alt, evangelisch, 3½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, welcher Theologie in Greifswalde zu studiren gedachte.

Einem fünften konnte in Folge der vorangegangenen Prüfung das Zeugniß der Reife nicht ertheilt werden. Außerdem hatten sich der Prüfung zwei Extraneen nach ausreichender Legitimation angeschlossen, von denen der eine nach der schriftlichen Prüfung freiwillig auf unsern Rath von der mündlichen abstand, dem andern dagegen

Friedrich Räder aus Danzig 23½ Jahr alt, katholischer Confession, das Zeugniß der Reife, gleichfalls ertheilt ward.

Das neue Schuljahr begann am 4. April.

Am Bußtage fand die gemeinschaftliche Feier des heil. Abendmahls statt.

Die Johannis-Censur der vier untern Classen ward am 2. Juni gehalten.

Am 19. September fand die mündliche Abiturientenprüfung von sechs Schülern des Gymnasiums statt, welchen sich ein auswärtiger Examinand zwar ursprünglich angeschlossen, der indeß in Folge

der voraufgegangenen schriftlichen Prüfung von seinem Entschlusse wiederum auf den Rath der Examinatoren abstand.

Es erhielten demgemäß:

1. Ludwig Pitann aus Neu-Stettin, 21½ Jahr alt, evangelisch, 7½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, um nunmehr in Berlin Jurisprudenz zu studiren,
2. Moses Behrend aus Neu-Stettin, 21¼ Jahr alt, jüdisch, 11 Jahr auf dem Gymnasium, 2½ Jahr in Prima, der in Königsberg Medizin zu studiren beabsichtigte,
3. Friedrich Staël von Holstein aus Colberg, 20 Jahr alt, evangelisch, 7½ Jahr auf dem Gymnasium, 2½ Jahr in der ersten Classe, mit dem Plane in Breslau Jurisprudenz zu studiren,
4. Herman Rodenwaldt aus Mallnow bei Cörlin, 21½ Jahr alt, evangelisch, 4½ Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, sich in Berlin der Theologie zu widmen beabsichtigend,
5. Valentin Philipp aus Jastrow, 26¾ Jahr alt, jüdisch, 6 Jahr auf dem Gymnasium, 2 Jahr in Prima, sodann in Berlin sich für das Lehrfach auszubilden,

das Zeugniß der Reife, und wurden auf dem Michaelactus am 3. October, dem am 1. des. Mts. die halbjährige Censur aller Classen voraufgegangen war, entlassen. Dem sechsten konnte das gleiche Zeugniß nicht ertheilt werden, und er zog einem längeren Verweilen auf der Anstalt den Abgang mit dem Zeugnisse der Unreife vor.

Am 15. October beging das Gymnasium das Allerhöchste Geburtsfest Sr. Majestät des Königs in einer von dem Unterzeichneten öffentlich gehaltenen Rede über historische Eigenthümlichkeit des Preußischen Staats.

Die zweite gemeinsame Abendmahlsfeier ward am 23. October gehalten.

Den 21. Dezember fand die Weihnachtscensur der vier untern Classen statt, welcher sich die Weihnachtsferien unmittelbar anschlossen.

C. Statistische Notizen.

Die Frequenz des Gymnasiums betrug nach Ausweis des vorigen Programm's 1842 Jan. 1. 137. 1843 Jan. 1. 125, worunter 35 Hiesige, 90 Auswärtige. Die Gesammtzahl aller Schüler während des Jahres 1842 war 162. Die Tabelle am Schluß erweis't das Einzelne. Gestorben ist kein Schüler, relegirt 1, wiewohl noch mehrere mit derselben Strafe bedroht werden mußten, und an die Eltern darüber unsere Warnungen ergingen.

Die Hauptbibliothek des Gymnasiums ward von dem im vorigen Berichte angegebenen Bestande von 607 Werken in 1628 Bänden durch 16 neue Werke in 34 Bänden und 11 Bände Fortsetzungen auf 623 Werke und 1673 Bände gebracht. Das K. Hohe Ministerium der geistlil. Angelegenheiten sandte uns außer den inländischen und ausländischen Schulschriften an Fortsetzungen: Hegels

Werke (Bd. 7. Abth. 1.) — Dietrichs Flora r. Boruss. (9). — Graffs Althochdeutscher Sprachschatz (Lief. 23, 24. enthaltend Bd. V. B. 36 b. Ende, Bd. VI. B. 1 b. 15). Thesaurus linguæ gr. v. H. Stephanus nach G. und L. Dindorf (Vol. V. fasc. 1). Neu: W. Stolze. Lehrb. d. deut. Stenographie (1. u. 2. Th. in 1 Bd). Trendelenburg elementa logices Aristot (1 Band) und desselben Erläuterungen zu den Elem. d. aristot. L. (1 Bd.) — Wilbergs Cl. Ptolemæi Geograph. lib. VIII. (3 fasc. enth. d. drei ersten Bde.) v. d. Hagens Minnesinger (4 Th., d. 3 in 2 Bänden). Lehmann's Gesangbuch für Schulen, Dannel's Kirchengeschichte der Stadt Salzwedel. — Unter andern dankenswerthen Geschenken, welche uns von Privatpersonen zugekommen, erwähnen wir: R. Kaulfuß linguist. geograph. histor. Untersuchung über die Slaven; Augusts lat. Übungsbuch, von der Verlagshandlung uns zugekommen, und A. E. Schmidt's Übersicht der Weltgeschichte von ebenderselben. Mätzel de emendatione theogoniæ Hesiodeæ lib. III. und desselben Q. Curtii Rufi de gestis Alexandri libri octo durch Herrn Justizrath Kypke in Stolp, welcher schon so vielfach seine Liebe für unsere Anstalt bewährte. Voigts Codex Diplomaticus Prussicus, von dem verehrten Herausgeber selbst. Friedemanns Chrestomathia Ciceroniana Geschenk des Verlegers und Herausgebers. — Aus den für diesen Zweck bestimmten Gymnasialfonds wurden theils das Corpus Scriptt. hist. Byzant. (1 Bd.) Heerens und Ukerts Geschichte der europäischen Staaten (3 Bde.) Die Jahrbüche für wissenschaftliche Critik, Indices in Euripidis tragödias et fragmenta von Dr. Kampmann (10te Theil zur Ausgabe v. Matthiä), Vorlesung über die Dogmatik der evangelisch-lutherischen Kirche von Dr. Twesten, 2ten Bds. 1. Abth. fortgesetzt, theils die neuen Jahrbücher für Philologie und Pädagogik von Dr. G. Seebode, M. J. C. Jahn und Prof. Reinh. Klotz 12ter Jahrgang und 8ter Supplementband, Aristophani comœdiæ ex recens. G. Dindorfii (4 Tomi) Monumenta Germaniæ historiæ T. I. — VI., für welches Werk Ein Hohes K. Ministerium der geistl. Angelegenh. uns die Summe von 45 Rthlr. 7 Sgr. 6 Pf. als außerordentlichen Zuschuß mit zu Hülfe zugeben die Gewogenheit hatte, Wilh. von Humboldt gesammelte Werke Bd. 1 und 2 angeschafft.

Die Lesebibliothek ward vermehrt um: Tausend und eine Nacht, Deutsch von Habicht, v. d. Hagen und Schall 5te Auflage 15 Bdchen., erste Sammlung merkwürdiger Reisebeschreibungen für die Jugend v. Campe, 12 Thle. 7te Ausg., neueste Samml. merkw. Reisebeschr. ꝛc. von demselben, nach einem erweiterten Plane fortgesetzt von Hermes, 2 Bdchen., Lebensnachrichten über B. G. Niebuhr, 3 Bde., Heinr. v. Kleist's gesammelte Schriften herausgegeben von L. Tieck, 3 Thle., Zschockes auserwählte Novellen 6 Bde., Walter Scotts Talismann, die Verlobten, die Braut von Lammermoor, Guy Mannering oder der Sterndeuter, Robin der Rothe, im Ganzen 18 Bändchen, und dadurch die Zahl der Nummern von 804 auf 887 gebracht, wie die Leihbibliothek von 461 Bdn. auf 473 durch folgende von dem Tertianer Mätzke freundlichst geschenkten Schulbücher: Griech. Grammatik von Buttmann, 13te Ausgabe, ebendesselben griech. Schulgrammatik, Elementarbuch der griech. Sprache v. Fr. Jacobs. 2 Bde., Homeri Odyssea, nova edit. stereot., ausführl. latein. Grammatik von D. Schulz, C. Julii Cæsaris Commentarii etc. Cornelii Nepotis vitæ etc. dasselbe cur. C. H. Weise, les aventures de Télémaque par Fénélon, C. W. Böttigers allgem. Geschichte für Schule und Haus, Schwarzer's Katechismus Lutheri. Sämmtliche Bibliotheken verwaltete auch in diesem Jahre der Dr. Knick.

Die Landchartensammlung ward durch die Schulcharte der östlichen Hemisphäre in 16 Blättern von E. Ohmann, und desselben Schulcharte der westl. Hemisphäre in 16 Blätt. vermehrt, für welche beiden Geschenke des obengenannten K. Hohen Ministerium's, welches in seiner huldreichen Liberalität gegen uns nicht ermüdet, wie für die obengenannten Bücherspenden wir hier unsern ehrerbietigsten Dank bringen.

Dem Vereine zur Unterstützung hülfsbedürftiger Gymnasiasten sind im Jahre 1842 vier neue Mitglieder beigetreten, nämlich die Herrn Oberlandsgerichtsassessor Kästner, Justizcommissarius Tornow von hier. Ausgeschieden sind 5 Mitglieder. Die gegenwärtige Zahl der Mitglieder ist 80. Die Gesammteinnahme mit Einschluß des vorjährigen Bestandes betrug 136 Rthlr. 22 Sgr. 10 Pf. Die Ausgabe 105 Rthlr. 25 Sgr. 6 Pf., wovon 12 Gymnasiasten eine laufende, 5 eine einmalige Unterstützung erhielten. Die Summe der noch restirenden Beiträge beläuft sich auf 62 Rthlr. 2 Sgr. 6 Pf., um deren gefällige Einsendung an den derzeitigen Vorsteher des Vereins, Herrn Oberlandsgerichtsassessor Zweigert, oder den derzeitigen Rendanten, Herrn Gymnasiallehrer Adler hierdurch ergebenst gebeten wird.

D. Schulfeierlichkeiten.

Das Gymnasium wird am 10. April d. J. das laufende Schuljahr durch öffentliche Prüfungs- und Declamationsfeier beschließen, welche in nachfolgender Ordnung Statt finden wird.

Vormittags von 8 Uhr an.

Einleitender Gesang und Gebet.

Declamation des Sextaner Stern. Frühlings-Ankunft.

Prüfung. Sexta comb. mit Quinta. Geschichte. Dr. Kosse.

Sexta. Rechnen. Dr. Hoppe.

D. d. Quintaner Ristow: Des frommen Kindes heil. Christ v. Frdr. Rückert.

Quinta. Latein. G. L. Krause.

D. d. Quartaner v. Glasenapp: Die verlorene Kirche v. Uhland.

Quarta. Geschichte. Dr. Kosse. Griechisch. G. L. Adler.

D. d. Tertianer Gottgetreu: Abdallah v. Chamisso.

Tertia. Geschichte. S. A. C. Nicke. Latein. Dr. Knick.

D. d. Secundaner Schilling: Episode aus den Todtenkränzen d. Freih. v. Zedlitz.

Secunda. Geschichte Prof. Klütz. Mathematik. Prof. Beyer.

D. d. Primaner Schmidt: Die Insel der Seelen v. Gust. Schwab.

Prima. Geschichte. Prof. Klütz. Latein. G. L. Adler.

D. d. Primaner Plantiko: Auserwählte geharnischte Sonette v. Frdr. Rückert.

Rede d. Primaner Opitz: Über die Verbreitung südl. Cultur in den europäischen Norden.

Mittheilung der letzten Versetzung.

Schlußgesang.

Zu dieser Schulfeierlichkeit hat der Unterzeichnete die Ehre hierdurch ein Hochverordnetes Curatorium, die Eltern unserer Schüler, sowie alle Gönner und Freunde des Gymnasiums ehrerbietigst und ergebenst einzuladen.

Klütz.

Statistische Uebersicht.

Lehrer,
welche im Laufe des Jahres 1842 am F. Hedwigischen Gymnasium zu Neu-Stettin unterrichteten.

K. Provinz. Schulrath Director Prof. Giesebrecht.
Prorector Prof. Dr. Klütz.
Conrector Prof. Beyer.
Subrector Prediger Dr. Kosse.
Oberlehrer Dr. Knick.
Gymnasiallehrer Adler.
Gymnasiallehrer Dr. Hoppe.
Gymnasiallehrer Krause.
Schreib- und Zeichenlehrer Witte.
Schulamtscandidat Ritschl.
Schulamtscandidat Nickse.

	Schüler.						Davon		Abiturienten. Entlassen mit dem Zeugnisse der Reife zu dem Studium der			
In	Waren 1842. Jan. 1.	Aufgenommen	Versetzt nach	Zurückversetzt nach	Abgegangen	Waren 1843. Jan. 1.	Hiesige	Auswärtige	Theologie	Jura und Cameralia	Medizin	Philosophie.
I.	13	—	17	—	14	15	4	11	2	4	1	2
II.	30	3	14	—	10	20	1	19				
III.	35	5	25	—	14	29	8	21				
IV.	26	11	23	—	8	34	11	23				
V.	22	4	13	—	3	15	4	11				
VI.	11	15	—	—	1	12	7	5				
Sa.	137	38	92	—	50	125	35	90				

zur Universität	
Berlin . .	6
Breslau. .	1
Greifswald	1
Königsberg	1
Summa	9